



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

4. 09/764,214 #8
Priority
Doc.
E. Willis
2-24-03

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 1月21日

出願番号

Application Number:

特願2000-013235

出願人

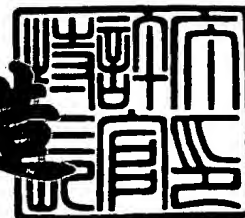
Applicant(s):

株式会社東芝

2000年12月22日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3105728

【書類名】 特許願

【整理番号】 A000000253

【提出日】 平成12年 1月21日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G01N 24/00

【発明の名称】 磁気共鳴診断装置のガントリ

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会社東芝那須工場内

【氏名】 高森 博光

【特許出願人】

【識別番号】 000003078

【氏名又は名称】 株式会社 東芝

【代理人】

【識別番号】 100058479

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴江 武彦

【電話番号】 03-3502-3181

【選任した代理人】

【識別番号】 100084618

【弁理士】

【氏名又は名称】 村松 貞男

【選任した代理人】

【識別番号】 100068814

【弁理士】

【氏名又は名称】 坪井 淳

【選任した代理人】

【識別番号】 100092196

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 良郎

【選任した代理人】

【識別番号】 100091351

【弁理士】

【氏名又は名称】 河野 哲

【選任した代理人】

【識別番号】 100088683

【弁理士】

【氏名又は名称】 中村 誠

【選任した代理人】

【識別番号】 100070437

【弁理士】

【氏名又は名称】 河井 将次

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011567

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気共鳴診断装置のガントリ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮影領域内に静磁場を発生する静磁場磁石ユニットと、前記静磁場磁石ユニットの内側に設けられ、前記撮影領域内に傾斜磁場を発生する傾斜磁場コイルユニットと、前記傾斜磁場コイルユニットの内側に設けられ、前記撮影領域内に載置された被検体に高周波磁場を印加すると共に、前記被検体から放出される磁気共鳴信号を検出する R F コイルユニットとを具備する磁気共鳴診断装置のガントリにおいて、

前記傾斜磁場コイルユニットは、傾斜磁場コイルと、前記傾斜磁場コイルを収容する真空容器とを有し、前記真空容器は非導電性材料で構成されることを特徴とする磁気共鳴診断装置のガントリ。

【請求項 2】 前記非導電性材料は、繊維強化プラスチックであることを特徴とする請求項 1 記載の磁気共鳴診断装置のガントリ。

【請求項 3】 前記真空容器の内壁は前記 R F コイルユニットのライナーと共用され、前記真空容器の外壁の少なくとも一部分は前記静磁場磁石ユニットの内壁と共用されることを特徴とする請求項 1 記載の磁気共鳴診断装置のガントリ。

【請求項 4】 前記真空容器の前後壁は、外側に向かってアーチ状に突き出した形状を有することを特徴とする請求項 1 記載の磁気共鳴診断装置のガントリ。

【請求項 5】 前記真空容器の前後壁は、リブで補強されていることを特徴とする請求項 1 記載の磁気共鳴診断装置のガントリ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、医療診断用の磁気共鳴診断装置（MRI）のガントリに係り、特に傾斜磁場コイルユニットを震動源とする騒音の低減に関する。

【0002】

【従来の技術】

磁気共鳴現象は、よく知られているように、固有の磁気モーメントを持つ核の集団が一様な静磁場中に置かれたときに、特定の周波数で回転する高周波磁場のエネルギーを共鳴的に吸収する現象である。磁気共鳴診断装置は、この磁気共鳴現象を利用して、生体内物質の化学的及び構造的な微視的情報を映像化する装置である。

【 0 0 0 3 】

映像化手法として様々なタイプがあるが、その主流は、2次元フーリエ変換法(2DFT)である。この2DFTでは、磁気共鳴信号に空間的な位置情報を位相や周波数で与えるために傾斜磁場が使われる。この傾斜磁場は、数キロから10キロガウス(1テスラ)という非常に強い静磁場に重畳される。このため傾斜磁場の立ち上がり立ち下がり時に傾斜磁場コイル含浸筒が激しく変形し、これに伴って騒音が激しく発生する。近年のエコープラナー法に代表される高速撮影法では、傾斜磁場を高速で交番させるため、その騒音は、100dB(A)にも達することもあり、被検体に対して耳栓やヘッドフォンの装着が義務付けられているほどである。

【 0 0 0 4 】

この激しい騒音を軽減するために、傾斜磁場コイル含浸筒を真空容器に収容し、騒音が外部に漏れにくくする提案が、例えば特開昭63-246146号公報、米国特許5,793,210号、特開平10-118043号公報(特願平8-274609号)等に記述されている。この真空容器は、十分な耐圧性を確保するために、非磁性体のアルミニウムやステンレスで強固に作成されている。

【 0 0 0 5 】

これらの材料は導電性であるので、傾斜磁場コイルからの漏れ磁場に対して磁気的カップリングを起こす。もちろん、主コイルの外側をシールドコイルで囲ったいわゆるアクティブシールド型傾斜磁場コイルであれば、漏れ磁場は十分抑えられるが、シールドコイルが途切れる両端からの磁場の漏洩は避けられない。上記磁気的カップリングにより、真空容器に渦電流が流れ、この渦電流により真空容器自体が変形し、それに伴って騒音が生じるという新たな問題があった。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明の目的は、磁気共鳴診断装置のガントリの静音性を向上することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

(1) 本発明は、撮影領域内に静磁場を発生する静磁場磁石ユニットと、前記静磁場磁石ユニットの内側に設けられ、前記撮影領域内に傾斜磁場を発生する傾斜磁場コイルユニットと、前記傾斜磁場コイルユニットの内側に設けられ、前記撮影領域内に載置された被検体に高周波磁場を印加すると共に、前記被検体から放出される磁気共鳴信号を検出するRFコイルユニットとを具備する磁気共鳴診断装置のガントリにおいて、傾斜磁場コイルユニットは、傾斜磁場コイルと、前記傾斜磁場コイルを収容する真空容器とを有し、前記真空容器は非導電性材料で構成されることを特徴とする。

【0008】

(2) 本発明は、(1)の装置であって、さらに非導電性材料は、繊維強化プラスチックであることを特徴とする。

【0009】

(3) 本発明は、(1)の装置であって、さらに真空容器の内壁は前記RFコイルユニットのライナーと共用され、前記真空容器の外壁の少なくとも一部分は前記静磁場磁石ユニットの内壁と共用されることを特徴とする。

【0010】

(4) 本発明は、(1)の装置において、さらに真空容器の前後壁は、外側に向かってアーチ状に突き出た形状を有することを特徴とする。

【0011】

(5) 本発明は、(1)の装置において、さらに真空容器の前後壁は、リブで補強されていることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明を好ましい実施形態により詳細に説明する。

図 1 に本実施形態に係る磁気共鳴診断装置のガントリの横断面図、図 2 に本実施形態に係る磁気共鳴診断装置のガントリの縦断面図をそれぞれ示している。このガントリは、静磁場磁石ユニット 1、傾斜磁場コイルユニット 4 1、RF コイルユニット 4 2 とを有して、略中央部が撮影領域 2 2 である略円筒形状の重量物であり、ベース 1 5 で床 2 1 に設置固定されている。

【 0 0 1 3 】

静磁場磁石ユニット 1 は、当該撮影領域 2 2 内に静磁場を発生するものであり、超電動タイプであれば、超電動コイルと、その超電動コイルを収容する液体ヘリウム容器と、さらに液体ヘリウム容器を収容する真空容器 3 6 とから構成される。RF コイルユニット 4 2 は、撮影領域内に載置された被検体に高周波磁場を印加すると共に、被検体から放出される磁気共鳴信号を検出する RF コイルが樹脂に含振されてなる RF コイル含振筒 1 7 を、円筒形の繊維強化プラスチック製のライナー 3 1 で保持してなる。

【 0 0 1 4 】

また、傾斜磁場コイルユニット 4 1 は、主コイルの外側をシールドコイルで囲んだいわゆるアクティブシールド型傾斜磁場コイルが樹脂に含浸されてなる傾斜磁場コイル含浸筒 2 を有している。この傾斜磁場コイル含浸筒 2 は、傾斜磁場コイル含浸筒 2 の振動による騒音を伝搬しないように、真空容器 3 に収容されている。この真空容器 3 の内部空気を、真空配管 6 を介して繋がっている真空ポンプ 7 により強制排出することにより、真空容器 3 内部を真空状態に維持するようになっている。なお、この真空容器 3 の真空度は、完全真空は必要ではなく、空気伝播音を遮音する程度、例えば数百パスカル数（数トル(torr)）程度で十分と言える。なお、遮音効果 S は、真空容器 3 の真空度を P 1 とすると、

$$S = 20 \log_{10}(P 1 / 760)$$

で与えられ、真空度 P 1 を 931 パスカル（約 7 トル）とすると、約 40 dB の遮音効果が得られることになる。

【 0 0 1 5 】

この傾斜磁場コイルは、電流リード 4 を介して図示しない外部の傾斜磁場電源に接続されている。また、傾斜磁場コイル含浸筒 2 の内部に形成されている冷却

水流路は、図示しない外部の冷却器にホース5を介して接続されている。また、傾斜磁場コイル含浸筒2は、その振動の機械的な伝搬をできるだけ抑制するように、防振ゴム9、10、ボルト11、12、アーム13、シャフト14を介してベース15に支えられている。さらに、シャフト14は、組立性と真空維持を目的として、ベローズ8で取り巻いている。

【0016】

この傾斜磁場コイルユニット41の真空容器3の内壁は、RFコイルユニット42のライナー31と共用されている。また、真空容器3の外壁の一部分34は、静磁場磁石ユニット1の真空容器36の内壁と共用されている。これら共用部分は全て、フィラメントワインディング製法によるガラス繊維強化プラスチック等の非磁性且つ非導電性の材料で作成されている。真空容器3の外壁の一部分34には、やはりフィラメントワインディング製法によるガラス繊維強化プラスチック等の非磁性且つ非導電性材料で作成されている連結部37が連結されており、これらの間はOリング16で密閉されている。さらに、連結部37と一体をなす外壁部分32と、内壁31との間は、前後壁33で閉じられている。これら外壁部分32と前後壁33も、同様に、フィラメントワインディング製法によるガラス繊維強化プラスチック等の非磁性且つ非導電性材料で作成されている。

【0017】

この真空容器3の前後壁33は、その耐圧性を高めるために、外側に向かってアーチ状に突き出た形状に成形され、その形状と共に又はその形状に代えての内側に補強剤としてリブ35が格子状に装着されている。

【0018】

このように真空容器3が非導電性材料で作成されているので、傾斜磁場コイルから漏れ磁場が生じて、真空容器3に渦電流が流れず、このため、その渦電流に起因して発生していた真空容器3の変形による騒音は、解消される。

【0019】

本発明は、上述した実施形態に限定されることなく、種々変形して実施可能である。

【0020】

【発明の効果】

本発明では、真空容器が非導電性材料で作成されているので、傾斜磁場コイルから漏れ磁場が生じて、真空容器に渦電流が流れることはない。このため、その渦電流に起因して発生していた騒音は、解消される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施形態に係る磁気共鳴診断装置のガントリの横断面図。

【図 2】

本発明の実施形態に係る磁気共鳴診断装置のガントリの縦断面図。

【符号の説明】

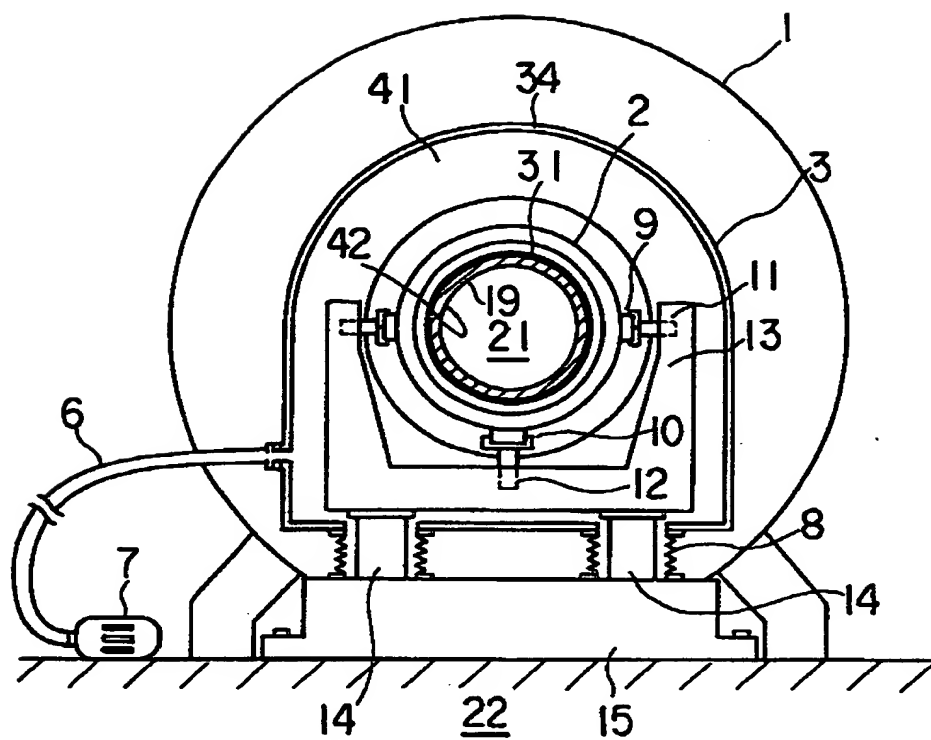
- 1 … 静磁場磁石ユニット、
- 2 … 傾斜磁場コイル含浸筒、
- 3 … 傾斜磁場コイル用真空容器、
- 4 … 電流リード、
- 5 … カプラホース、
- 6 … 真空ホース、
- 7 … 真空ポンプ、
- 8 … ベローズ、
- 9 … 防振ゴム、
- 10 … 防振ゴム、
- 11 … ボルト、
- 12 … ボルト、
- 13 … アーム、
- 14 … シャフト、
- 15 … ベース、
- 16 … Oリング、
- 21 … 撮影領域、
- 22 … 床、
- 31 … 真空容器内壁、

- 3 2 …真空容器外壁、
- 3 3 …真空容器前後壁、
- 3 4 …静磁場磁石ユニットの真空容器内壁、
- 3 5 …リブ、
- 3 6 …静磁場磁石ユニットの真空容器、
- 4 1 …傾斜磁場コイルユニット、
- 4 2 …R F コイルユニット。

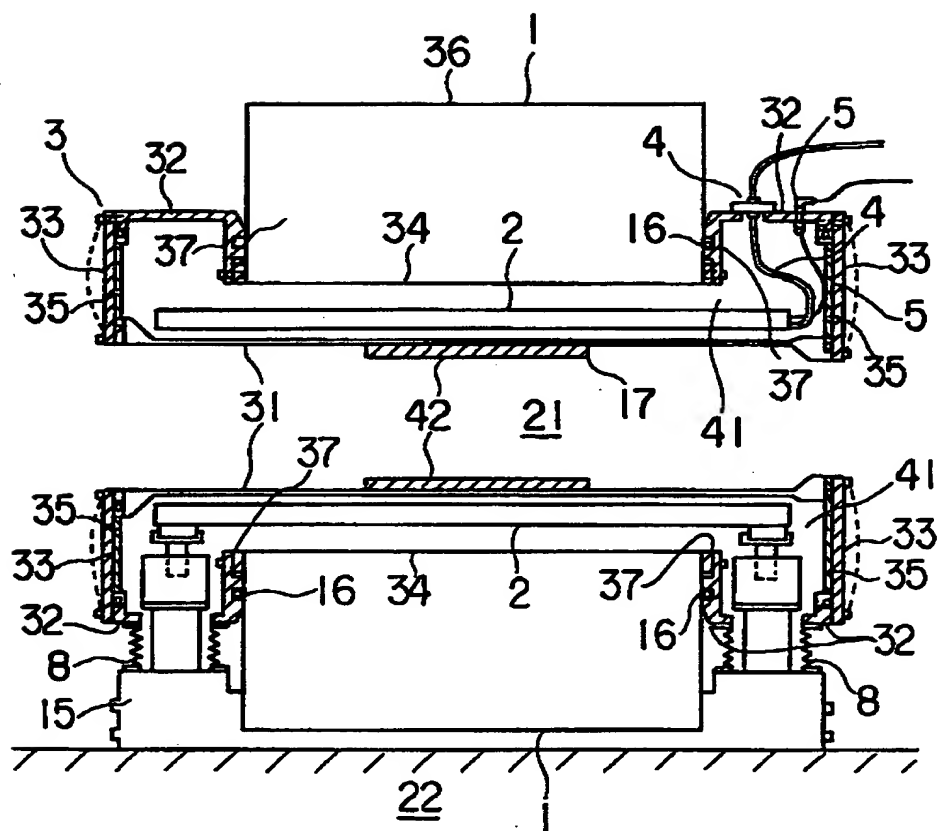
【書類名】

図面

【図 1】



【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明の目的は、磁気共鳴診断装置のガントリの静音性を向上することにある。

【解決手段】 本発明は、撮影領域 2 2 内に静磁場を発生する静磁場磁石ユニット 1 と、静磁場磁石ユニット 1 の内側に設けられ、撮影領域 2 2 内に傾斜磁場を発生する傾斜磁場コイルユニットと、傾斜磁場コイルユニットの内側に設けられ、撮影領域 2 2 内に載置された被検体に高周波磁場を印加すると共に、被検体から放出される磁気共鳴信号を検出する R F コイルユニットとを具備する磁気共鳴診断装置のガントリにおいて、傾斜磁場コイルユニットは、傾斜磁場コイル 2 と、傾斜磁場コイル 2 を収容する真空容器 3 とを有し、真空容器 3 は非導電性材料で構成されることを特徴とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003078]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
氏 名	株式会社東芝